

明 細 書

密封装置

技術分野

[0001] 本発明は、密封装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、相対的に回転する軸とハウジング間の環状隙間を密封する、例えばオイルシールなどの密封装置においては、軸表面に摺接するシールリップを備えたものが一般的である。このような密封装置について、図5を参照して説明する。図5は従来技術に係る密封装置の一部破断断面図である。

[0003] 図示のように、従来技術に係る密封装置200は、補強環210と、補強環210に焼付け固定されたゴム状弾性体220とを備えている。そして、ゴム状弾性体220は、不図示のハウジングに設けられた軸孔の内周面をシールする外周シール221と、不図示の軸表面に摺接してシールするシールリップ222と、同じく軸表面に摺接してシールするダストリップ223とを備えている。図中Xは、密封装置200を軸とハウジング間の環状隙間に装着した際の軸表面に相当する位置を示している。

[0004] このような密封装置200においては、密封流体の漏れを防止するために、シールリップ222が軸表面に対して適度の接触力(軸表面に対して、軸心に垂直な方向に作用する力)で接触する必要がある。そして、この接触力が高くなるほど、機械損失が高くなることになる。

[0005] この機械損失を抑制するためには、接触力を低くする必要がある。しかし、シールリップ222の接触力を低くすると密封性能が低下する。そこで、シールリップ222の摺接面に、漏れた密封流体を密封流体側に戻すポンプ機能を発揮するネジ222aを設ける技術が知られている(例えば、特許文献1参照)。しかし、有効にポンプ機能を発揮させるためには、ネジ222aの軸方向の距離をある程度確保しなければならない。この場合、シールリップの接触面積もある程度広くなるため、シールリップの接触力を低くするのには限界がある。

[0006] また、密封性能を維持しつつ、シールリップの接触力を低くする方法として、

シールリップの締め代を十分に確保しつつ、シールリップの剛性を低くする方法もある。しかし、この場合には、シールリップのめくれが発生しやすくなる。例えば、図5に示すように、シールリップが密封流体側に向かって伸びた構造において、軸を密封流体側から反密封流体側に向かって挿入して組み立てる組み立て方式の場合には、シールリップの剛性が低いほど、シールリップが内側にめくれ易くなる。そのため、シールリップの剛性を低くするには限界があり、この方法の場合でも、シールリップの接触力を低くするには限界がある。

[0007] 特許文献1:特開昭52-148757号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、その目的の一つとして、軸表面に摺接するシールリップによる機械損失を低減することが挙げられる。

[0009] ここで、機械的損失を低減するために、上記の通り、シールリップの軸表面に対する接触力を低下させることが考えられるが、この場合、従来の手法によれば、密封性能の低下やシールリップのめくれが発生することがある。

[0010] そこで、本発明は、その目的の一つとして、安定した密封性能を維持しつつ、かつシールリップのめくれの発生を抑制しつつ、シールリップによる機械損失を低減することが挙げられる。

[0011] また、本発明は、その目的の一つとして、軸とハウジングの相対回転方向にかかわらず、安定した密封性能を発揮することが挙げられる。

課題を解決するための手段

[0012] 本願発明は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

[0013] すなわち、本願発明においては、シールリップの根本に、凸部を設ける構成とした。これにより、断面係数が大きくなるため、挿入される軸によってシールリップの先端が引きずられた場合であっても、シールリップのめくれが抑制されることになる。また、他の本願発明においては、シールリップよりも密封流体側に環状部を設ける構成とした。これにより、挿入される軸によってシールリップの先端が引きずられた場合であっても、環状部がシールリップの曲がる範囲を規制することで、シールリップのめくれが抑

制されることになる。

[0014] また、本願発明においては、軸表面に対して摺動抵抗が発生しない(あるいは僅かに発生する)位置に、軸回転により、密封流体側に向かって密封流体を吸い込む作用を発揮する手段を設けた。ここで、当該摺動抵抗が発生しない位置(あるいは僅かに発生する)の好適な例としては、シールリップの根本部分、あるいはシールリップよりも密封流体側に設けた環状部が挙げられる。このような構成により、機械損失を増加させることなく、密封機能を高めることが可能となる。具体例としては、シールリップの根本、あるいは上記環状部に凸部を設けて、この凸部の側面によって、密封流体を吸い込む機能を発揮させることができる。より具体的には、凸部の表面が軸表面に対して微小隙間を介して対向させるか、あるいは軸表面に摺動抵抗が発生しない程度に摺接させるようにすると共に、凸部の側面を反密封流体側から密封流体側に向かうにつれて軸の回転方向側に傾斜する傾斜面を設ければ良い。このような傾斜面を設ければ、軸回転によって、流体は傾斜面に沿って密封流体側に戻されることになる。

[0015] そして、より具体的な本発明に係る密封装置は、
相対的に回転する軸とハウジングとの間の環状隙間を密封する密封装置であって、
密封流体側に向かって伸びて軸表面に摺接するシールリップを備えた密封装置において、
前記シールリップの根本に設けられる凸部であって、その表面から軸心までの距離が、前記軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されると共に、その側面の少なくとも一部が、前記軸とハウジングが相対的に回転した場合にシールリップ先端から漏れた流体を密封流体側に戻す吸い込み作用を発揮する凸部が設けられていることを特徴とする。

[0016] 本発明の構成により、シールリップの根本に凸部を設けることで、この部分の断面係数が大きくなる。従って、軸の挿入によるシールリップのめくれは、挿入方向にかかわらず抑制される。そして、凸部の表面は、その表面から軸心までの距離が、軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されるため、凸部の表面と軸表面との間には、

微小隙間が介在するか、あるいは当接したとしても殆ど接触力はない。従って、この凸部による軸表面に対する摺動抵抗は全く発生しないか、発生したとしても僅かである。また、凸部の側面の少なくとも一部が、軸とハウジングが相対的に回転した場合にシールリップ先端から漏れた流体を密封流体側に戻す吸い込み作用を発揮するため、密封性能を高めることができる。ここで、凸部の側面によって、この作用を発揮させるための構成の一つとしては、凸部の表面が、上記の通り、その表面から軸心までの距離が、軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されることが好適に含まれる。何故ならば、凸部の表面の寸法をこのように設定することで、凸部の表面と軸表面との間には微小隙間があるか、あるいは隙間はなくなる。従って、これらの表面間に密封流体が入り込むことを抑制でき、漏れてきた流体を凸部の側面に沿って密封流体側に戻すことが容易となるからである。また、凸部の側面によって、上記の作用を発揮させるための構成の例としては、凸部の側面を反密封流体側から密封流体側に向かうにつれて軸の回転方向側に傾斜する傾斜面を設ければ良い。このような傾斜面を設ければ、軸回転によって、反密封流体側に漏れてきた流体は傾斜面に沿って密封流体側に戻されることになる。また、上記凸部は軸表面との間では、摺動抵抗は全く発生しないか、発生したとしても僅かであるので、凸部が摺動により摩耗される可能性は低い。従って、凸部を設けたことによるシールリップのめくれ抑制効果や密封性能を高める効果が低下することも抑制できる。

- [0017] また、他の、より具体的な本発明に係る密封装置は、
相対的に回転する軸とハウジングとの間の環状隙間を密封する密封装置であって、
密封流体側に向かって伸びて軸表面に摺接するシールリップを備えた密封装置において、
前記シールリップよりも密封流体側に突き出る環状部を設けると共に、
該環状部に、その表面から軸心までの距離が、前記軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されると共に、その側面の少なくとも一部が、前記軸とハウジングが相対的に回転した場合に環状部の内周側に入り込んでくる流体を密封流体側に戻す吸い込み作用を発揮する凸部が設けられていることを特徴とする。

[0018] 本発明の構成により、シールリップよりも密封流体側に突き出る環状部を設けることで、軸の挿入によるシールリップのめくれは、挿入方向にかかわらず抑制される。そして、この環状部に設ける凸部の表面は、その表面から軸心までの距離が、軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されるため、凸部の表面と軸表面との間には、微小隙間が介在するか、あるいは当接したとしても殆ど接触力はない。従って、この凸部による軸表面に対する摺動抵抗は全く発生しないか、発生したとしても僅かである。そして、凸部の側面の少なくとも一部が、軸とハウジングが相対的に回転した場合に、環状部の内周側に入り込んでくる流体を密封流体側に戻す吸い込み作用を発揮するため、密封性能を高めることができる。ここで、凸部の側面によって、この作用を発揮させるための構成の一つとしては、凸部の表面が、上記の通り、その表面から軸心までの距離が、軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されることが好適に含まれる。何故ならば、凸部の表面の寸法をこのように設定することで、凸部の表面と軸表面との間には微小隙間があるか、あるいは隙間はなくなる。従って、これらの表面間に密封流体が入り込むことを抑制でき、流体を凸部の側面に沿って密封流体側に戻すことが容易となるからである。また、凸部の側面によって、上記の作用を発揮させるための構成の例としては、凸部の側面を反密封流体側から密封流体側に向かうにつれて軸の回転方向側に傾斜する傾斜面を設ければ良い。このような傾斜面を設ければ、軸回転によって、流体は傾斜面に沿って密封流体側に戻されることになる。また、上記凸部は軸表面との間では、摺動抵抗は全く発生しないか、発生したとしても僅かであるので、凸部が摺動により摩耗される可能性は低い。従って、凸部を設けたことによるシールリップのめくれ抑制効果や密封性能を高める効果が低下することも抑制できる。

[0019] ここで、前記軸とハウジングが第1方向に相対回転した場合には、前記凸部における一对の側面のうちの一方が吸い込み作用を発揮し、前記軸とハウジングが第1方向とは逆の第2方向に相対回転した場合には、前記一对の側面のうちの他方が吸い込み作用を発揮するようにすると好適である。

[0020] このように構成すれば、軸とハウジングの相対回転方向にかかわらず、密封性能を高めることができる。

[0021] このように、本発明の構成によれば、摺動抵抗が発生しない部分、あるいは僅かに摺動抵抗が発生する部分によって、シールリップのめくれを抑制し、かつ、密封性能を高めることができる。これにより、シールリップ先端の軸表面に摺接する部分の接触力を低減することが可能になる。つまり、機械損失を低減することが可能となる。結局、安定した密封性能を維持しつつ、かつシールリップのめくれの発生を抑制しつつ、シールリップの軸表面に対する接触力による機械損失を低減することができる。ここで、シールリップ先端の軸表面に摺接する部分の接触力を低減する構成としては、軸表面に対する締め代を少なくすることが好適な例として挙げられる。

[0022] なお、上記各構成は、可能な限り組み合わせて採用し得る。

発明の効果

[0023] 以上説明したように、本発明によれば、安定した密封性能を維持しつつ、かつシールリップのめくれの発生を抑制しつつ、シールリップによる機械損失を低減することが可能となる。

発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下に図面を参照して、この発明を実施するための最良の形態を、実施例に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

実施例 1

[0025] 図1を参照して、本発明の実施例1に係る密封装置について説明する。図1は本発明の実施例1に係る密封装置の一部破断断面図である。

[0026] 本発明の実施例に係る密封装置は、相対的に回転する不図示の軸とハウジングとの間の環状隙間、より具体的には、軸の表面と、この軸が挿入されるハウジングに設けられた軸孔の内周表面との間の環状隙間を封止するために用いられるものである。例えば、オイルシールの場合には、軸と軸孔との間の環状隙間を封止して、オイルの漏れを防止する。

[0027] 密封装置100は、断面が略L字形状の補強環10と、この補強環10に焼付け固定されたゴム状弾性体20とを備えている。補強環10は、ハウジングに設けられた軸孔や

軸の軸心と同心的に配設される円筒部分11と、円筒部分11の端部から内側に曲げられた内向きフランジ部12とを備えている。

[0028] ゴム状弾性体20は、ハウジングに設けられた軸孔の内周面をシールする外周シール21と、軸表面に摺接してシールするシールリップ22と、同じく軸表面に摺接してシールするダストリップ23とを備えている。図中Xは、密封装置100を軸とハウジング間の環状隙間に装着した際の軸表面に相当する位置を示している。そして、外周シール21は、補強環10の円筒部分11における外側の部分に設けられ、ハウジングに備えられた軸孔の内周表面に密着してシールする。ここで、外周シール21の外周表面は、ハウジングに設けられた軸孔の内周表面に対して基本的には密着して、これらの間では相対的な移動はないが、相対的な移動があるようにしても構わない。

[0029] シールリップ22は、補強環10の内向きフランジ部12の先端付近から密封流体側Oに向かって伸びて軸表面に摺接する。シールリップ22の先端部分には、密封流体側O側から反密封流体側(通常大気側)Aに向かうにつれて縮径する第1テーパ面22aと密封流体側Oから反密封流体側Aに向かうにつれて拡張する第2テーパ面22bが備えられている。これらのテーパ面によって環状のエッジを形成している。この環状のエッジ部の径は、軸の径よりも小さい。従って、図示のように、エッジ部分はシールリップ22の変形前の状態では、軸表面Xよりも内側にあることになり、この内側に食い込んだ部分が締め代となる。そして、軸を挿入した状態では、締め代を設けた分だけシールリップ22は外側に弾性的に変形し、エッジ付近が軸表面に対して所定の接触力により摺接可能な状態で接触する。このように構成されるシールリップ22は、主として、密封流体側Oからの密封流体の漏れを防止する機能を発揮する。また、シールリップ22の外周には、シールリップ22のエッジ部分を軸表面に対して、より均一かつより適度な接触力で接触させるために、スプリング30が嵌着されている。

[0030] ダストリップ23は、補強環10の内向きフランジ部12の先端付近から反密封流体側Aに向かって伸びており、軸が挿入された状態では、軸表面に摺接する。このダストリップ23は、主として、外部からの異物(埃など)を密封流体側Oに侵入することを防止する機能を発揮する。

[0031] そして、本実施例においては、シールリップ22の根本に凸部24が設けられている。

ここで、シールリップ22の根本とは、少なくともリップ先端のエッジ付近(締め代を形成する部分)よりも反密封流体側Aの部分である。この凸部24は、本実施例では、同形状かつ同寸法のものが周方向に複数設けられている。そして、この凸部24の表面24cは、その表面24cから軸心までの距離が、軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されている。従って、この表面24cは、軸表面に対して、摺動抵抗は殆ど発生しないか、あるいは全く発生しない。図1に示す例では、この距離は軸の半径よりも僅かに大きい寸法に設定されており、表面24cと軸表面Xとの間には微小隙間sが介在している。従って、これらの間で摺動抵抗は発生しておらず、機械損失は生じていない。

[0032] また、凸部24は、反密封流体側Aから密封流体側Oに向かって、軸方向に対して傾斜する一对の側面(第1側面24a及び第2側面24b)を備えている。そして、隣接する第1側面24aと第2側面24bとの間には、凸部24の表面24cに対して凹んだ略三角形形状の凹部25が形成される。

[0033] 以上のように、シールリップ22におけるリップ先端の摺接部分よりも根本に、摺動抵抗が発生しないように、あるいは摺動抵抗が僅かにのみ発生するように凸部24を設けたことによって、機械損失を増加させることなく、シールリップ22のめくれを抑制することができ、かつ、密封性能を高めることができるようになった。この点について更に詳しく説明する。

[0034] 密封流体側Oに伸びたシールリップにおいては、軸を密封流体側Oから反密封流体側Aに挿入する場合に、シールリップの先端が軸表面に引きずられてシールリップが内側にめくれてしまい、密封機能を損ねてしまうおそれがある。これに対して、本実施例では、凸部24を設けたことによって、軸を挿入する際に発生する作用力によるシールリップ22の曲げに対して、断面係数が増加する。従って、シールリップ22は曲がりにくくなり、シールリップ22のめくれを抑制することが可能となる。また、この凸部24は機械損失には悪影響を与えないので、凸部24の軸方向の寸法は十分に確保可能であり、シールリップ22のめくれを十分に抑制できる。

[0035] また、凸部24における第1側面24aあるいは第2側面24bによって、軸とシールリップ22が相対的に回転した際に、シールリップ22のリップ先端から漏れてきた流体

を密封流体側Oに戻す吸い込み作用が発揮する。つまり、軸がシールリップ22に対して相対的に図1中(a)のモデルに示すA方向に回転している場合には、リップ先端から漏れてくる流体は、凹部25内に流れ込み、その後、第1側面24aに沿ってA方向に流れて、密封流体側Oに戻される。なお、第1側面24aは、図示のように、反密封流体側Aから密封流体側Oに向かうにつれて、A方向側の回転方向に向かって傾斜している。また、軸がシールリップ22に対して相対的に図1中(a)のモデルに示すB方向に回転している場合には、リップ先端から漏れてくる流体は、凹部25内に流れ込み、その後、第2側面24bに沿ってB方向に流れて、密封流体側Oに戻される。なお、第2側面24bは、図示のように、反密封流体側Aから密封流体側Oに向かうにつれて、B方向側の回転方向に向かって傾斜している。

[0036] このように、回転方向にかかわらず、リップ先端から漏れてきた流体は密封流体側Oに戻されるため、密封性能を高めることが可能となる。ここで、凸部24は機械損失には悪影響を与えないので、凸部24の軸方向の寸法は十分に確保可能であり、吸い込み機能を十分に発揮させることが可能である。

[0037] このように、本実施例の構成によれば、シールリップ22の根本部分における摺動抵抗が発生しない部分、あるいは僅かにのみ摺動抵抗が発生する部分によって、シールリップ22のめくれを抑制し、かつ、密封性能を高めることができる。これにより、シールリップ先端の軸表面に摺接する部分の接触力を低減することが可能になる。つまり、機械損失を低減することが可能となる。結局、安定した密封性能を維持しつつ、かつシールリップ22のめくれの発生を抑制しつつ、シールリップ22の軸表面に対する接触力による機械損失を低減することができる。ここで、シールリップ先端の軸表面に摺接する部分の接触力を低減する構成としては、軸表面に対する締め代を少なくすることが好適な例として挙げられる。

[0038] なお、本実施例におけるシールリップ22の先端部分における第2テーパ面22bに、公知のネジ(ネジ突起やネジ溝、あるいはネジ状の切り欠き)を設けることで、ネジポンプ機能を発揮させて、流体を密封流体側Oに戻す効果を高めることも可能である。

実施例 2

[0039] 図2〜図4を参照して、本発明の実施例2に係る密封装置について説明する。図2

は本発明の実施例2に係る密封装置の一部破断断面図である。図3は本発明の実施例2に係る密封装置のシールリップと軸との摺動部の様子を示す斜視図である。図4は本発明の実施例2に係る密封装置のシールリップと軸との摺動部の様子を示す正面図(図3を上から見た図)である。

- [0040] 本発明の実施例に係る密封装置も、上記実施例1と同様に、相対的に回転する不図示の軸とハウジングとの間の環状隙間、より具体的には、軸の表面と、この軸が挿入されるハウジングに設けられた軸孔の内周表面との間の環状隙間を封止するために用いられるものである。例えば、オイルシールの場合には、軸と軸孔との間の環状隙間を封止して、オイルの漏れを防止する。
- [0041] 密封装置150は、断面が略L字形の補強環60と、この補強環60に焼付け固定されたゴム状弾性体70とを備えている。補強環60は、ハウジングに設けられた軸孔や軸の軸心と同心的に配設される円筒部分61と、円筒部分61の端部から内側に曲げられた内向きフランジ部62とを備えている。
- [0042] ゴム状弾性体70は、ハウジングに設けられた軸孔の内周面をシールする外周シール71と、軸表面に摺接してシールするシールリップ72と、同じく軸表面に摺接してシールするダストリップ73とを備えている。図中Xは、密封装置150を軸とハウジング間の環状隙間に装着した際の軸表面に相当する位置を示している。そして、外周シール71は、補強環60の円筒部分61における外側の部分に設けられ、ハウジングに備えられた軸孔の内周表面に密着してシールする。ここで、外周シール71の外周表面は、ハウジングに設けられた軸孔の内周表面に対して基本的には密着して、これらの間では相対的な移動はないが、相対的な移動があるようにしても構わない。
- [0043] シールリップ72は、補強環60の内向きフランジ部62の先端付近から密封流体側Oに向かって伸びて軸表面に摺接する。シールリップ72の内周側の先端部分には、密封流体側O側から反密封流体側(通常大気側)Aに向かうにつれて縮径する第1テーパ面72aと密封流体側Oから反密封流体側Aに向かうにつれて拡径する第2テーパ面72bが備えられている。これらのテーパ面によって環状のエッジを形成している。この環状のエッジ部の径は、軸の径よりも小さい。従って、図示のように、エッジ部分はシールリップ72の変形前の状態では、軸表面Xよりも内側にあることになり、この内

側に食い込んだ部分が締め代となる。そして、軸を挿入した状態では、締め代を設けた分だけシールリップ72は外側に弾性的に変形し、エッジ付近が軸表面に対して所定の接触力により摺接可能な状態で接触する。このように構成されるシールリップ72は、主として、密封流体側Oからの密封流体の漏れを防止する機能を発揮する。また、シールリップ72の外周には、シールリップ72のエッジ部分を軸表面に対して、より均一かつより適度な接触力で接触させるために、スプリング80が嵌着されている。

[0044] ダストリップ73は、補強環60の内向きフランジ部62の先端付近から反密封流体側Aに向かって伸びており、軸が挿入された状態では、軸表面に摺接する。このダストリップ73は、主として、外部からの異物(埃など)を密封流体側Oに侵入することを防止する機能を発揮する。

[0045] ここで、本実施例に係る密封装置150には、シールリップ72よりも密封流体側Oに突き出る環状部Kが設けられている。そして、この環状部Kには、複数の凸部74が設けられている。これらの凸部74は、本実施例では、同形状かつ同寸法のもので周方向に複数設けられている。そして、この凸部74の表面74cは、その表面74cから軸心までの距離が、軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されている。従って、この表面74cは、軸表面に対して、摺動抵抗は殆ど発生しないか、あるいは全く発生しない。図2に示す例では、この距離は軸の半径よりも僅かに大きい寸法に設定されており、表面74cと軸表面Xとの間には微小隙間sが介在している。従って、これらの間で摺動抵抗は発生しておらず、機械損失は生じていない。

[0046] また、凸部74は、反密封流体側Aから密封流体側Oに向かって、軸方向に対して傾斜する一对の側面(第1側面74a及び第2側面74b)を備えている。そして、隣接する第1側面74aと第2側面74bとの間には、凸部74の表面74cに対して凹んだ略三角形形状の凹部75が形成される。

[0047] 以上のように、シールリップ72よりも密封流体側Oに設けた環状部Kに、摺動抵抗が発生しないように、あるいは摺動抵抗が僅かにのみ発生するように凸部74を設けたことによって、機械損失を増加させることなく、シールリップ72のめくれを抑制することができ、かつ、密封性能を高めることができるようになった。この点について更に詳しく説明する。

- [0048] 密封流体側Oに伸びたシールリップにおいては、軸を密封流体側Oから反密封流体側Aに挿入する場合に、シールリップの先端が軸表面に引きずられてシールリップが内側にめくれてしまい、密封機能を損ねてしまうおそれがある。これに対して、本実施例では、シールリップ72の先端が軸表面に引きずられても、シールリップ72よりも密封流体側Oに設けた環状部Kが、シールリップ72の内側への曲りを一定の範囲内で規制する。従って、本実施例においては、シールリップ72のめくれを防止することができる。また、この環状部Kは機械損失には悪影響を与えないので、環状部Kの軸方向の寸法は十分に確保可能であり、シールリップ72のめくれを十分に抑制できる。
- [0049] また、凸部74における第1側面74aあるいは第2側面74bによって、軸とシールリップ72が相対的に回転した際に、環状部Kの内周側に入り込んでくる流体を密封流体側Oに戻す吸い込み作用が発揮する。つまり、軸がシールリップ72に対して相対的に図2中(a)のモデルに示すA方向に回転している場合には、環状部Kの内周側に入り込んでくる流体は、凹部75内に流れ込み、その後、第1側面74aに沿ってA方向に流れて、密封流体側Oに戻される。なお、第1側面74aは、図示のように、反密封流体側Aから密封流体側Oに向かうにつれて、A方向側の回転方向に向かって傾斜している。また、軸がシールリップ72に対して相対的に図2中(a)のモデルに示すB方向に回転している場合には、環状部Kの内周側に入り込んでくる流体は、凹部75内に流れ込み、その後、第2側面74bに沿ってB方向に流れて、密封流体側Oに戻される。なお、第2側面74bは、図示のように、反密封流体側Aから密封流体側Oに向かうにつれて、B方向側の回転方向に向かって傾斜している。
- [0050] このように、回転方向にかかわらず、環状部Kの内周側に入り込んでくる流体は、密封流体側Oに戻されるため、密封性能を高めることが可能となる。ここで、凸部74は機械損失には悪影響を与えないので、凸部74の軸方向の寸法は十分に確保可能であり、吸い込み機能を十分に発揮させることが可能である。
- [0051] このように、本実施例の構成によれば、シールリップ72よりも密封流体側Oにおける摺動抵抗が発生しない部分、あるいは僅かにのみ摺動抵抗が発生する部分、すなわち、環状部Kによって、シールリップ72のめくれを抑制し、かつ、密封性能を高めることができる。これにより、シールリップ先端の軸表面に摺接する部分の接触力を低減

することが可能になる。つまり、機械損失を低減することが可能となる。結局、安定した密封性能を維持しつつ、かつシールリップ72のめくれの発生を抑制しつつ、シールリップ72の軸表面に対する接触力による機械損失を低減することができる。ここで、シールリップ先端の軸表面に摺接する部分の接触力を低減する構成としては、軸表面に対する締め代を少なくすることが好適な例として挙げられる。

[0052] また、本実施例においては、上記実施例1と比較して、シールリップ72を外側に広げる効果があるため、シールリップ先端の軸表面に摺接する部分の接触力を、より低減することができる。以下、この点について、特に、図3, 4を参照して、更に詳しく説明する。

[0053] 図3に示すように、密封装置150と軸300が相対的に矢印X方向に回転する場合には、密封流体は、第2側面74bに沿って矢印Y方向に向かって流れて密封流体側Oに戻される。この場合、密封流体は、図4に示すように、凸部74の内周側と軸300の表面との間の隙間に流れ込んでいく(矢印V)。これにより、凸部74は、内周側から外周側に向かう力を受けて、外径方向に広がる(矢印W)。従って、密封装置150と軸300が相対回転すると、環状部Kと共に、シールリップ72は外径方向に広がるため、シールリップ先端の軸表面に摺接する部分の接触力は低減する。従って、本実施例の場合には、上記実施例1に比べて、更に機械損失を低減することができる。また、シールリップ72が外径方向に広がると、リップ先端と軸表面にできる流体膜(油膜など)の厚みも増すため、リップ先端の摩耗を抑制できる効果もある。

[0054] なお、本実施例におけるシールリップ72の先端部分における第2テーパ面72bに、公知のネジ(ネジ突起やネジ溝、あるいはネジ状の切り欠き)を設けることで、ネジポンプ機能を発揮させて、流体を密封流体側Oに戻す効果を高めることも可能である。

図面の簡単な説明

[0055] [図1]本発明の実施例1に係る密封装置の一部破断断面図である。

[図2]本発明の実施例2に係る密封装置の一部破断断面図である。

[図3]本発明の実施例2に係る密封装置のシールリップと軸との摺動部の様子を示す斜視図である。

[図4]本発明の実施例2に係る密封装置のシールリップと軸との摺動部の様子を示す

正面図である。

[図5]従来技術に係る密封装置の一部破断断面図である。

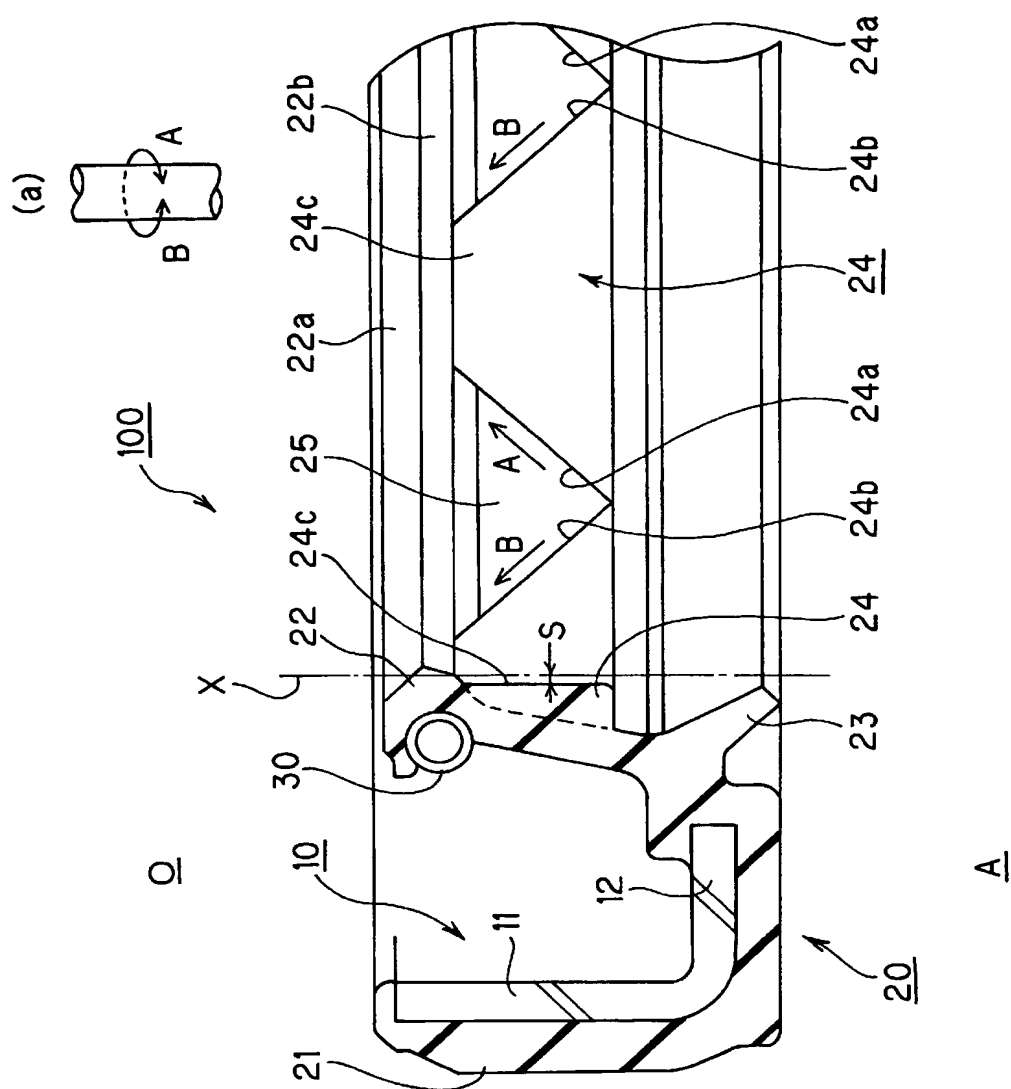
符号の説明

- [0056] 10, 60 補強環
11, 61 円筒部分
12, 62 フランジ部
20, 70 ゴム状弾性体
21, 71 外周シール
22, 72 シールリップ
22a, 72a 第1テーパ面
22b, 72b 第2テーパ面
23, 73 ダストリップ
24, 74 凸部
24a, 74a 第1側面
24b, 74b 第2側面
24c, 74c 表面
25, 75 凹部
30, 80 スプリング
100, 150 密封装置
300 軸
A 反密封流体側
K 環状部
O 密封流体側
s 微小隙間
X 軸表面

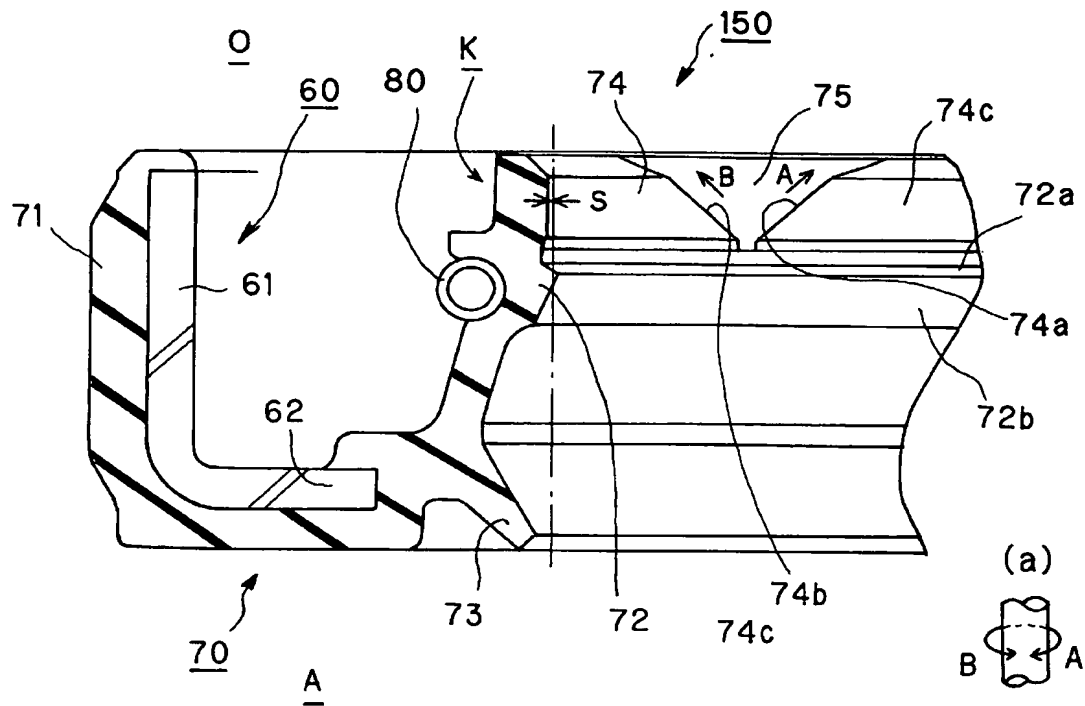
請求の範囲

- [1] 相対的に回転する軸とハウジングとの間の環状隙間を密封する密封装置であって、
- 密封流体側に向かって伸びて軸表面に摺接するシールリップを備えた密封装置において、
- 前記シールリップの根本に設けられる凸部であって、その表面から軸心までの距離が、前記軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されると共に、その側面の少なくとも一部が、前記軸とハウジングが相対的に回転した場合にシールリップ先端から漏れた流体を密封流体側に戻す吸い込み作用を発揮する凸部が設けられていることを特徴とする密封装置。
- [2] 相対的に回転する軸とハウジングとの間の環状隙間を密封する密封装置であって、
- 密封流体側に向かって伸びて軸表面に摺接するシールリップを備えた密封装置において、
- 前記シールリップよりも密封流体側に突き出る環状部を設けると共に、
- 該環状部に、その表面から軸心までの距離が、前記軸の半径と等しいか僅かに大きい寸法に設定されると共に、その側面の少なくとも一部が、前記軸とハウジングが相対的に回転した場合に環状部の内周側に入り込んでくる流体を密封流体側に戻す吸い込み作用を発揮する凸部が設けられていることを特徴とする密封装置。
- [3] 前記軸とハウジングが第1方向に相対回転した場合には、前記凸部における一对の側面のうちの一方が吸い込み作用を発揮し、前記軸とハウジングが第1方向とは逆の第2方向に相対回転した場合には、前記一对の側面のうちの他方が吸い込み作用を発揮することを特徴とする請求項1又は2に記載の密封装置。

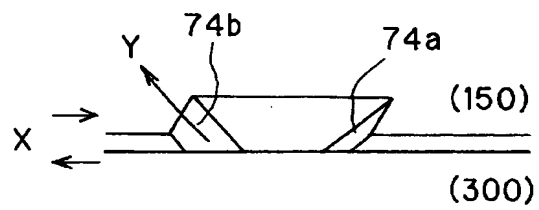
[図1]



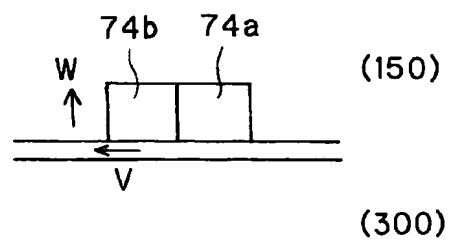
[[図2]]



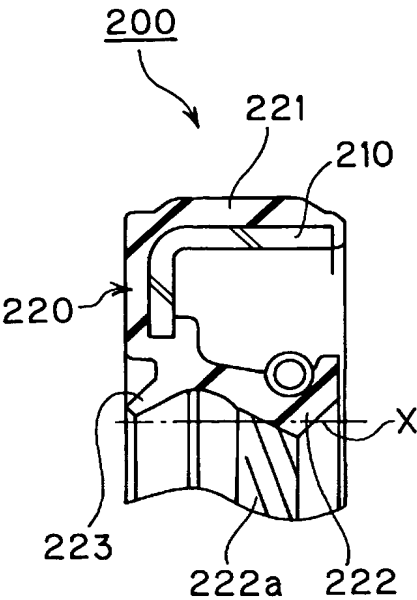
[[図3]]



[[図4]]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F16J15/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F16J15/32Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 02-46371 A (NOK Kabushiki Kaisha), 15 February, 1990 (15.02.90), Page 2, upper left column, lines 7 to 9; lower left column, line 10 to page 3, upper left column, line 6; Fig. 1 & US 5104603 A column 2, line 59 to column 3, line 38	1, 3
Y	JP 2003-35371 A (NOK Kabushiki Kaisha), 07 February, 2003 (07.02.03), Fig. 1 (Family: none)	1, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"T" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 December, 2004 (03.12.04)Date of mailing of the international search report
21 December, 2004 (21.12.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013429

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 56-150670 A (Carl Freudenberg),	2
Y	21 November, 1981 (21.11.81), Page 3, upper left column, line 9 to lower right column, line 10; Figs. 1 to 3 & US 4288083 A column 2, line 26 to column 3, line 26 & EP 33963 A2 & DE 3163556 D	3
Y	JP 10-252898 A (NOK Kabushiki Kaisha), 22 September, 1998 (22.09.98), Par. Nos. [0010], [0013] to [0027]; Figs. 1, 2 (Family: none)	3
Y	JP 11-351405 A (NOK Kabushiki Kaisha), 24 December, 1999 (24.12.99), Fig. 2 (Family: none)	3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 18632/1989 (Laid-open No. 109076/1990) (Arai Pump Mfg. Co., Ltd.), 30 August, 1990 (30.08.90), Page 5, lines 5 to 14; Fig. 1 (Family: none)	2
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 90150/1989 (Laid-open No. 29768/1991) (Honda Motor Co., Ltd.), 25 March, 1991 (25.03.91), Page 12, line 13 to page 15, line 16; Figs. 2, 3 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ F16J15/32			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ F16J15/32			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	JP 02-46371 A (エヌオーケー株式会社) 1990. 02. 15, 第2頁左上欄第7行~第9行、左下欄第10行~第3頁左上欄第6行、第1図 & US 5104603 A, 第2欄第59行~第3欄第38行	1, 3	
Y	JP 2003-35371 A (エヌオーケー株式会社) 2003. 02. 07, 図1 (ファミリーなし)	1, 3	
X	JP 56-150670 A (カールフロイデンベルク)	2	
Y	1981. 11. 21, 第3頁左上欄第9行~右下欄第10行、第	3	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行人若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 03. 12. 2004		国際調査報告の発送日 21.12.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 藤井 昇 電話番号 03-3581-1101 内線 6352	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1図～第3図 & US 4288083 A 第2欄第26行～ 第3欄第26行 & EP 33963 A2 & DE 316 3556 D	
Y	JP 10-252898 A (エヌオーケー株式会社) 1998. 09. 22, 段落【0010】、【0013】～【00 27】、図1、図2 (ファミリーなし)	3
Y	JP 11-351405 A (エヌオーケー株式会社) 1999. 12. 24, 図2 (ファミリーなし)	3
Y	日本国実用新案登録出願1-18632号 (日本国実用新案登録出 願公開2-109076号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム (株式会社荒井製作所) 1990. 08. 30, 第5頁第5行～第14行, 第1図 (ファミ リーなし)	2
Y	日本国実用新案登録出願1-90150号 (日本国実用新案登録出 願公開3-29768号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を撮影したマイクロフィルム (本田技研工業株式会社) 1991. 03. 25, 第12頁第13行～第15頁第16行、第 2図、第3図 (ファミリーなし)	1